

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平2-3014

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成2年(1990)1月22日

F 01 P 7/16

U

6673-3G

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の冷却装置

⑯ 特 願 昭58-126573

⑰ 公 開 昭60-19912

⑱ 出 願 昭58(1983)7月11日

⑲ 昭60(1985)2月1日

⑳ 発 明 者 猪 口 憲 一 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社
内

㉑ 出 願 人 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 石 原 勝

審 査 官 弓 田 昌 弘

㉓ 参 考 文 献 特開 昭56-148610 (JP, A) 特公 昭54-30062 (JP, B 2)

1

㉔ 特許請求の範囲

1 共通のラジエータ、クランク軸から動力を伝達される共通のウォータポンプと互いに独立したヘッド側冷却系及びブロック側冷却系とを接続し、且つヘッド側冷却系とブロック側冷却系との間の流量比を、両冷却系に配した水温センサーによる検知水温に基いて制御する水量分配装置を備えた内燃機関の冷却装置において、ヘッド側冷却系の水温が暖機終了温度程度の所定温度以下のとき、前記水量分配装置の流量比をヘッド側冷却系の流量が零又は僅少となりブロック側冷却系に冷却水のほとんど全量が流れるように設定したことを特徴とする内燃機関の冷却装置。

発明の詳細な説明

本発明はシリンダヘッドのウォータジャケットとシリンダブロックのウォータジャケットを互いに独立させ、ヘッド側冷却系とブロック側冷却系とを有するように構成する一方、両冷却系を共通のラジエータ及び共通のウォータポンプに接続してなる内燃機関の冷却装置に関する。

かかる冷却装置として、実開昭55-130014号公報に、両冷却系の水温を夫々の冷却系に配したサーモスタットの水路開閉動作により制御するものが掲載されている。ところが、この従来技術はサーモスタットの水温に対する応答性が悪く、的確且つ迅速な水温制御が困難であるという欠点を有

2

すると共に、ヘッド側冷却系及びブロック側冷却系へ流入する冷却水の水量を調整することができず、冷却効率が低下し、且つ適切な温度制御を行うことが困難であるという欠点を有している。

5 このような従来例の欠点を是正するため、本出願人によつて出願された特願昭58-88790号(昭和58年5月19日出願)の先行技術は、前記ヘッド側冷却系とブロック側冷却系との間の流量比を、両冷却系に配した水温センサーによる検知水温に基いて制御する水量分配装置を備えた構成として

10 いる。しかしこの先行技術によれば、ヘッド側冷却系の水温が常にブロック側冷却系の水温以下となるように給水分配を行なつていたので、機関始動後のヘッド側冷却系の冷却水の温度上昇が緩慢

15 で、シリンダヘッドの吸気ポートやインテークマニホルドの壁面が冷えたままの状態が長く続く。このため燃料の霧化が促進されずドライバピリテの悪化や点火プラグのくすぶりを招くという問題がある。

20 本発明は上記先行技術の問題点を解消することを目的とし、共通のラジエータ、クランク軸から動力を伝達される共通のウォータポンプと互いに独立したヘッド側冷却系及びブロック側冷却系とを接続し、且つヘッド側冷却系とブロック側冷却系との間の流量比を、両冷却系に配した水温センサーによる検知水温に基いて制御する水量分配装

25

3

置を備えた内燃機関の冷却装置において、ヘッド側冷却系の水温が暖機終了温度程度の所定温度以下のとき、前記水量分配装置の流量比をヘッド側冷却系の流量が零又は僅少となりブロック側冷却系に冷却水のほとんど全量が流れるように設定したことを特徴とする。

以下本発明を図面に示す実施例に基き具体的に説明する。

第1図において、1はシリンダヘッド2に設けたヘッド側ウオータジャケット、3はシリンダブロック4に設けたブロック側ウオータジャケットで、両ウオータジャケット1、3は相互に連通しないよう独立に設けられている。5はラジエータで、そのロウータンク6にはポンプ接続管7を介してウオータポンプ8が接続されている。ウオータポンプ8の吐出管9は途中でヘッド側管路9aとブロック側管路9bに分岐し、これらは夫々ヘッド側ウオータジャケット1のインレット、ブロック側ウオータジャケット3のインレットに接続される。ヘッド側ウオータジャケット1及びブロック側ウオータジャケット3の夫々のアウトレットから延出するヘッド側流出管10a及びブロック側流出管10bは合流して還流管10に接続し、この還流管10はラジエータ5のアツパータンク11に接続する。

前記ヘッド側流出管10aと前記ポンプ接続管7、並びにブロック側流出管10bと前記ポンプ接続管7とは夫々、ヘッド側バイパス管12及びブロック側バイパス管13によつて接続されている。又ブロック側バイパス管13にはヒータ用循環路14が接続されている。

第1図に示す実施例は、上述の如く、ヘッド側管路9a、ヘッド側ウオータジャケット1、ヘッド側流出管10aによつてヘッド側冷却系Aを構成する一方、ブロック側管路9b、ブロック側ウオータジャケット3、ブロック側流出管10bによつてブロック側冷却系Bを構成している。なおウオータポンプ8は公知のように前記シリンダヘッド2およびシリンダブロック4を持つた内燃機関のクランクシャフトによつてプーリおよびベルトを介し駆動されるもので、冷却水の全体の流量がほぼ一定となる。共通のラジエータ5で冷却された冷却水は、ポンプ接続管7を介してウオータポンプ8に入り、ここで圧送されて吐出管9より

4

前記ヘッド側冷却系A及びブロック側冷却系Bに分かれて流入し、次いでこれら冷却系A、Bから流出した冷却水はヘッド側流出管10aとブロック側流出管10bとの合流部15において合流し、還流管10を通じてラジエータ5に戻る。両冷却系A、Bの冷却水の一部は、ヘッド側バイパス管12又はブロック側バイパス管13を通じて直接に前記ウオータポンプ8に戻る。

前記ヘッド側ウオータジャケット1及び前記ブロック側ウオータジャケット3のアトレット近傍位置の夫々には水温センサー16a、16bを配し、夫々が配置された場所でのヘッド側冷却系A及びブロック側冷却系Bの水温を検知している。又前記合流部15には、前記水温センサー16a、16bによる検知水温に基いて給水分配を行う水量分配装置17を配設している。この水量分配装置17は両冷却系A、Bの水温が第3図に示す如く制御されるよう、両冷却系A、Bの流量比をコントロールし、特にヘッド側冷却系Aの水温が暖機終了温度程度の所定温度（例えば60℃）以下のとき、ヘッド側冷却系Aの流量が零又は僅少となり、ブロック側冷却系に冷却水のほとんど全量が流れるようにコントロールするように構成されている。

前記水量分配装置17としては、第2図に示すように、ヘッド側水量制御弁18、ブロック側水量制御弁19及び電気式制御ユニット20を組合せて構成することができる。両水量制御弁18、19に共に、例えばVSV（電気式負圧切換弁）21、このVSV21によつて負圧を導入されて作動するダイヤフラム22、及びダイヤフラム22に連動しその負圧作動時に開弁する弁体23によつて構成することができる。尚、24はVSV21の負圧導入通路、25はVSV21の大気開放通路である。

前記水温センサー16a、16bで検知された水温信号a、bは電気式制御ユニット20に送られ、ここでVSV21の操作信号a'、b'に変換されて出力される。この操作信号a'、b'の単位時間当りの発信数によりVSV21、21の単位時間当りの作動数が制御され、延いては夫々の弁体23、23の単位時間当りの開弁数が制御される結果、ヘッド側水量制御弁18及びブロック側水量制御弁19の流量が制御される。そしてこの制御

5

はウォータポンプ 8 による冷却水全体の流量にほとんど変化がないことにより極く簡単にしかも正確になされる。

第 3 図は前記水量分配装置 17 による水温制御の 1 例を示すもので、実線 B' でブロック側冷却系 B の水温の変化を、破線 A' でヘッド側冷却系 A の水温の変化を夫々示している。機関始動直後の第 1 ゾーンにおいては、前述の如く、ヘッド側水量制御弁 18 の流量を零又は僅少とし、ブロック側水量制御弁 19 をほぼ全開にしてブロック側冷却系に冷却水のほとんど全量が流れるようにしている。このため受熱量の多いヘッド側冷却系 A の水温は急上昇するので、暖機時早期からシリンダヘッドの吸気ポートやインテークマニホールドの壁面が適度に昇温し、燃料の霧化を促進して霧化不良によるドライバビリティの悪化や点火プラグのくすぶりを招くようなことを解消することができる。一方、受熱量の少ないブロック側冷却系 B の水温の上昇は緩慢である。

ヘッド側冷却系 A の水温が暖機終了温度程度の所定温度（例えば 60°C）に達した後の第 II ゾーンにおいては、第 I ゾーンの場合と異なり、ブロック側水量制御弁 19 の流量を零又は僅少とし、ヘッド側水量制御弁 18 の流量を所定温度にコントロールするのに十分な量としている。このためヘッド側冷却系 A の水温はほとんど上昇しないが、ブロック側冷却系 B の水温は急上昇して、ブロック側冷却系 B の水温がヘッド側冷却系 A の水温を追い抜く。

ブロック側冷却系 B の水温が所定温度（例えば 80°C）に達した後の第 III ゾーンにおいては、両冷却系 A、B の温度差が一定（例えば 20°C）になるよう水量分配装置 17 による流量制御が行なわれる。この第 III ゾーンは普通運転域に相当するものであつて、ヘッド側冷却系 A は低温側の所定温度範囲（例えば 60°C～80°C）、ブロック側冷却系 B は高温側の所定温度範囲（例えば 80°C～100°C）に夫々保たれる。

機関の負荷が増大し、両冷却系 A、B への放熱量が増大することによつて、ブロック側冷却系 B の水温が前記所定温度範囲の上限（例えば 100°C）に達した後の第 IV ゾーンにおいては、ブロック側冷却系 B の流量を増加させて、前記上限水温の上昇を抑制する。このため、ヘッド側冷却系 A の流

6

量は減少するので、その水温は上昇する。

両冷却系 A、B への過大な放熱が続き、ヘッド側冷却系 A の水温も前記上限水温（例えば 100°C）に達した後の第 V ゾーンにおいては、両冷却系 A、B の水温差が零となるように流量制御が行なわれる。

尚、第 1 図において 27 で示すラジエータ冷却用の電動ファンは、前記ヘッド側冷却系 A に配した水温センサー 16 a によつて制御され、その検知温度が所定温度（例えば 80°C）以上となつたとき、水温センサー 16 a からの信号 c を受けて作動する。

上記実施例は、両ウォータジャケット 1、3 の下流側における両冷却系 A、B の合流部 15 に、水量分配装置 17 を配設しているが、第 4 図に示す如く、両ウォータジャケット 1、3 の上流側における両冷却系 A、B に合流部 15 に、水量分配装置 17 を配設してもよい。尚、第 4 図に示す実施例では、両ウォータジャケット 1、3 の流出管 10 a、10 b の夫々のサーモスタット 28 a、28 b を接続し、且つ各別の還流管 10 a、10 b によつて冷却水をラジエータ 5 に戻している。その他の構成は第 1 図に示す実施例と基本的に同一であるので、第 4 図に共通符号を付して両者の関係を明確にする。

又上記実施例では、水温センサー 16 a、16 b を両ウォータジャケット 1、3 のアウトレット近傍位置に配しているが、その配置箇所はこれに限定されず、ヘッド側冷却系 A 中又はブロック側冷却系 B 中の適所に定めればよい。

更に前記水量分配装置 17 の配設箇所も前記合流部 15 に限定されず、ヘッド側冷却系 A 及びブロック側冷却系 B の夫々の適所に定めたり、ヘッド側冷却系 A のみの適所に定めてもよい。

尚、前記水量分配装置 17 による水温制御も第 3 図に示すものに限定されないことは勿論であつて、要はヘッド側冷却系 A の水温がエンジン始動後速やかに所定温度（例えば 60°C）に達するように水温制御されればよいのである。

本発明は上記構成を有するので次のような効果を奏することができる。

- ① 従来技術に対する上記先行技術の有する利点をそのまま備えている。すなわち、クランクシャフトから動力が伝達されるウォータポンプに

7

よる冷却水の安定した流量での循環のもとに、ヘッド側冷却系とブロック側冷却系との間の流量比を、両冷却系に配した水温センサーによる検知水温に基いて制御する水量分配装置を備えているので、サーモスタットによつて水温制御を行う従来技術に比較し、遥かに応答性が良く、的確且つ迅速な水温制御を簡単な構成によつて行うことができ、安価な装置で冷却効率を向上させ、また水温制御を適切に行うことができる。

- ② 上記先行技術の有する欠点を解消することができる。すなわち、ヘッド側冷却系の水温が暖機終了温度程度の所定温度（この温度は任意に定めることができる。）以下のとき、前記水量分配装置の流量比をヘッド側冷却系の流量が零又は僅少となり、ブロック側冷却系に冷却水のほとんど全量が流れるように設定しているので、機関始動直後におけるヘッド側冷却系の水温は急上昇して短時間で前記所定温度に達することができる。従つて、シリンダヘッドの吸

8

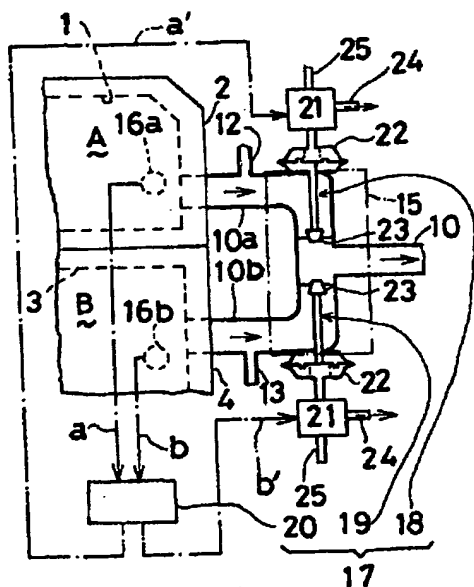
気ポートやインテークマニホールドの壁面も短時間で適温まで暖められるので、早期に燃料の霧化を促進でき、機関始動直後のドライバビリティを向上させることができると共に点火プラグのくすぶりを防止することができる。尚、この間のシリンダブロックの冷却水の温度上昇は緩慢であり、機械的ロスが多くなるが、前記ドライバビリティの向上の影響の方が大きいので、機関全体としての出力の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

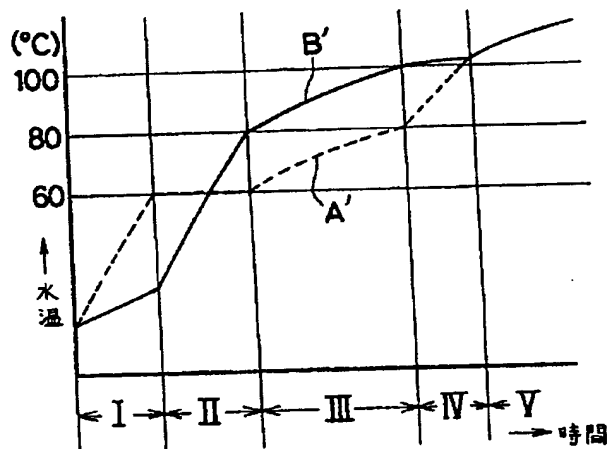
第1図は本発明の実施例を示す系統図、第2図はその要部の側面図、第3図はこの実施例による水温制御の1例を示すグラフ、第4図は本発明の他の実施例を示す系統図である。

5…ラジエータ、8…ウオータポンプ、16a、16b…水温センサー、17…水量分配装置、A…ヘッド側冷却系、B…ブロック側冷却系。

第2図



第3図



The diagram shows a control system for a vehicle with two engines, 28a and 28b. A reference input 5 is fed into a summing junction 7. The output of 7 is fed into a controller block 8. The output of 8 is fed into a summing junction 17. The output of 17 is fed into a plant block 12, which is divided into two parallel paths, 9a and 9b, leading to engines 28a and 28b respectively. The outputs of 28a and 28b are fed into a feedback block 4, which outputs 10a and 10b. The outputs 10a and 10b are fed into a feedback summing junction 15, which outputs 16a and 16b. The outputs 16a and 16b are fed into a feedback controller block 1, which outputs 12. The output 12 is fed into the plant block 12. The output of 12 is fed into a feedback summing junction 13, which outputs 14. The output 14 is fed into a feedback controller block 1, which outputs 12. The output 12 is fed into the plant block 12.